



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



SAMORZĄD WOJEWÓDZTWA
WIELKOPOLSKIEGO
WOJEWÓDZKI URZĄD PRACY
W POZNANIU

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Przemysław Bartczak Politechnika Poznańska

Stypendysta projektu pt. „Wsparcie stypendialne dla doktorantów na kierunkach uznanych za strategiczne z punktu widzenia rozwoju Wielkopolski”, Poddziałanie 8.2.2 Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki

Ocena zdolności sorpcyjnych materiałów pochodzenia naturalnego i ich pochodnych w usuwaniu wybranych zanieczyszczeń z układów wodnych

Głównym założeniem badawczym pracy doktorskiej jest wykorzystanie zdolności sorpcyjnych materiałów pochodzenia naturalnego w usuwaniu wybranych zanieczyszczeń nieorganicznych i organicznych z układów wodnych. Przedmiot zaplanowanych doświadczeń zakłada wykorzystanie licznej grupy materiałów ligno-celulozowych należących do grupy tzw. *low-cost adsorbents*. Badania realizowane w ramach pracy doktorskiej mają interdyscyplinarny charakter. Związane są one z aktualnymi problemami naukowo-społecznymi występującymi w województwie wielkopolskim, w tym szeroko pojętej ochrony środowiska, zwłaszcza w aspekcie ścieków przemysłowych. Generowanie odpadów zarówno przez gospodarkę komunalną, jak i przemysł jest największym problemem ekologicznym obecnych czasów. Ścieki przemysłowe stanowią duże zagrożenie dla środowiska naturalnego oraz organizmów żywych, dlatego istotne jest zmniejszenie ich negatywnego oddziaływania poprzez utylizację lub całkowitą neutralizację. Jednym z głównych składników takich ścieków są:

- jony metali ciężkich - termin „metale ciężkie” jest pojęciem zbiorczym stosowanym do określenia grupy metali, które wykazują właściwości toksyczne. Na szczególną uwagę zasługują takie metale jak: ołów, rtęć, kadm, miedź, chrom, nikiel. Negatywny wpływ na prawidłowe funkcjonowanie organizmów ma nawet minimalne przekroczenie dopuszczalnego stężenia metalu w organizmie ludzkim. Dlatego ich ilości występujące w wodzie są przestrzegane wg odpowiednich norm. Główną przyczyną wzrostu ilości zanieczyszczeń metalami ciężkimi jest rozwój przemysłu w województwie wielkopolskim. Metale ciężkie obecne są zwłaszcza w ściekach z galwanizerni, zakładach chemicznych, papierniczych i farmaceutycznych.

- toksyczne związki organiczne m.in. pochodne fenolu, barwniki, substancje farmaceutyczne oraz pestycydy.

Narastający problem związany z zanieczyszczeniami nieorganicznymi i organicznymi wód wywołuje duże zainteresowanie metodami technologicznymi pozwalającymi na usunięcie tej grupy związków. W wykonywanej pracy doktorskiej zaproponowano metodę opartą o proces adsorpcji. Jest to innowacyjna i przyszłościowa metoda, mająca wiele zalet i dająca możliwości łatwej kontroli i projektowania, która może w znaczący sposób wpłynąć na postęp technologiczny i rozwój gospodarki w województwie wielkopolskim. Jako selektywne adsorbenty stosowane będą materiały pochodzenia naturalnego, łatwo dostępne w województwie wielkopolskim m.in. torf, lignina, liście i kora drzew oraz odpadowe materiały roślinne. Ze względu na dużą dostępność oraz niskie koszty wydobycia tego typu materiały zaliczane są do grupy *low-cost adsorbents*.

Zasadność podjętych badań potwierdzona jest licznymi publikacjami z ostatnich dziesięciu lat w aspekcie wykorzystania materiałów pochodzenia naturalnego lub materiałów odpadowych jako skutecznych, selektywnych adsorbentów zanieczyszczeń nieorganicznych i organicznych z roztworów wodnych. Warto zaznaczyć, iż materiały pochodzenia naturalnego cechują różne właściwości sorpcyjne w zależności od występowania na kuli ziemskiej. Ta cecha sprawia, że biosorbenty są cały czas innowacyjnym, nie do końca scharakteryzowanym i poznanym materiałem. Niepodważalne znaczenie planowanych badań ma aspekt poznawczy zastosowania specyficznej grupy materiałów ligno-celulozowych jako biosorbentów o dużej selektywności w stosunku do konkretnej grupy zanieczyszczeń. Zaletą adsorpcji jest nie tylko wysoka skuteczność przeprowadzonego procesu, ale również możliwość regeneracji zastosowanych adsorbentów. Jest to technika, która zyskuje coraz większe uznanie nie tylko w Europie, ale również i na świecie.

Podczas realizacji wstępnych badań podjęto próbę wykorzystania materiałów ligno-celulozowych jako potencjalny adsorbent jonów metali oraz związków organicznych. W pierwszym etapie przeprowadzono wszechstronną analizę fizykochemiczną stosowanego adsorbentu, określono:

- stabilność elektrokinetyczną,
- stabilność termiczną,
- skład chemiczny – analiza elementarna,
- grupy funkcyjne występujące na powierzchni materiału – analiza FTIR,
- właściwości morfologiczne,
- właściwości struktury porowatej.

Wnikliwa analiza fizykochemiczna potwierdziła znaczące możliwości aplikacyjne materiałów pochodzenia roślinnego jako adsorbentów wybranych zanieczyszczeń.

Następnie wykonano liczne testy adsorpcji wybranych jonów metali oraz związków organicznych z układów wodnych. Uzyskane rezultaty badań jednoznacznie wskazują na bardzo wysoką skuteczność zaproponowanego procesu adsorpcji wybranych zanieczyszczeń z układów wodnych, z wykorzystaniem materiałów ligno-celulozowych jako sorbentu.

Otrzymane sorbenty z pewnością znajdą zastosowanie praktyczne nie tylko w gałęziach przemysłu województwa wielkopolskiego nastawionych wyłącznie na ochronę środowiska, ale również w tych dziedzinach, w których priorytetem jest szeroko pojęta inżynieria materiałowa.

Podjęcie problemu poszukiwania i oceny zdolności sorpcyjnych nowej grupy materiałów ligno-celulozowych jest niezmiernie istotne, co może w finalnym efekcie przyczynić się do ograniczenia emisji zanieczyszczeń stanowiących odpady przemysłowe. Wykorzystywana technika przyczynia się do rozwoju „zielonej i czystej technologii”. Usuwanie zanieczyszczeń przy zastosowaniu procesu adsorpcji zalicza się do technologii całkowicie bezodpadowych. W związku z czym, realizowana praca całkowicie wpisuje się w podstawowe założenia Regionalnej Strategii Innowacji dla Wielkopolski na lata 2010-2020. Realizacja niniejszej pracy doktorskiej może w znaczący sposób wpłynąć na udoskonalenie i wdrożenie przemysłowe niniejszej technologii w firmach i przedsiębiorstwach, co może doprowadzić do znaczącego rozwoju województwa wielkopolskiego w zakresie szeroko rozumianej „zielonej technologii” i poprawić znacząco jakość życia.